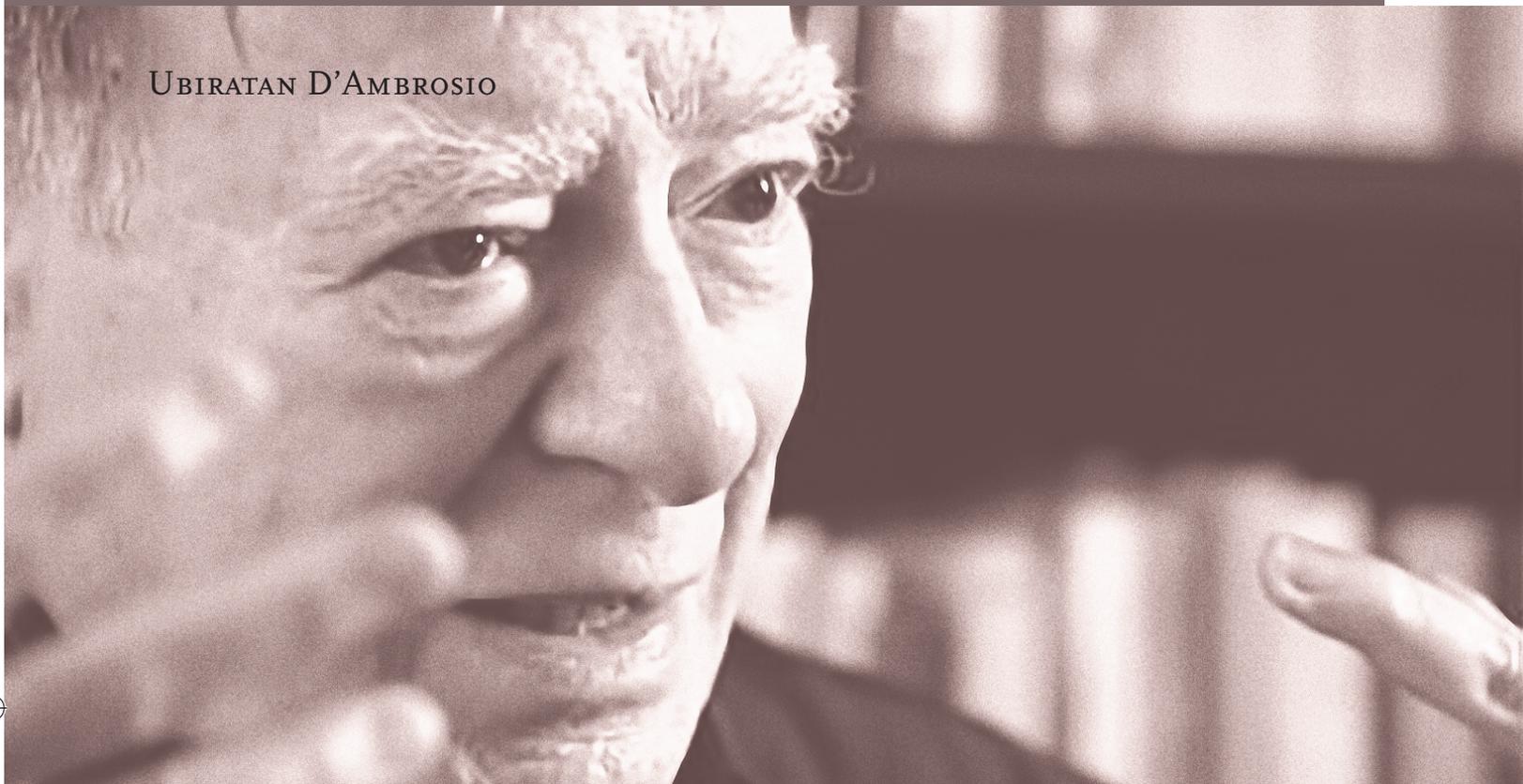


Educação Matemática para Cidadania e Criatividade

UBIRATAN D'AMBROSIO



MOTIVAÇÃO PARA ESTE TRABALHO

Acredito que educadores matemáticos devem ser educadores conscientes de sua missão de preparar as futuras gerações para viverem num mundo com paz e dignidade humana para todos. Eu identifico dois aspectos essenciais para cumprir essa missão:

1. *Promover a cidadania plena*, que prepara o indivíduo para estar integrado e produtivo na sociedade, o que é obtido pela transmissão de valores e pelo esclarecimento de suas responsabilidades e de seus direitos na sociedade.
2. *Promover a manifestação da sua criatividade*, que leva ao progresso, e que é obtido pela ajuda às pessoas para realizarem seus potenciais e ascenderem ao mais alto nível de sua capacidade.

Parece-me uma visão equivocada considerar que o principal objetivo dos educadores matemáticos é simplesmente transmitir conteúdo matemático. Embora a matemática seja ensinada com a declarada intenção de que será útil à vida cotidiana, sem uma compreensão clara de como a matemática pode contribuir na consecução da paz e da dignidade humana, portanto para justiça social, os educadores matemáticos poderão falhar na sua importante responsabilidade ética. É essencial que o professor faça reflexões sobre a ética dos usos da matemática. Os educadores matemáticos não podem ignorar o fato que estudantes bem-sucedidos poderão se tornar engenheiros que projetam armas letais ou se dedicar a aprimorar, como economistas e financistas, as práticas do capitalismo brutal.

A MATEMÁTICA E O ESTADO DO MUNDO

Em 1976, em meu polêmico artigo sobre por que ensinar matemática, apresentado no *Terceiro Congresso Internacional de Educação Matemática*^[1] (ICME-3), em Karlsruhe, Alemanha, eu disse:

Vemos o processo educacional como a conjugação de aspectos socioeconômicos globais visando à melhoria da qualidade de vida. Nessa conjugação, intervém, do mesmo que no processo tecnológico, a filosofia à qual a sociedade subscreve, bem como as considerações acerca dos recursos humanos e materiais disponíveis. (D'Ambrosio 1976, p. 224)

Após quase vinte anos, em 1993, na décima quinta conferência anual da *Seção Norte-Americana de Psicologia da Educação Matemática*^[2] (PME-NA), em Pacific Grove, Califórnia, aprofundi essas ideias:

Embora a principal preocupação desse encontro seja a Educação Matemática, eu acredito que me será permitido subordinar meus comentários a um objetivo maior: a sobrevivência da civilização na Terra com dignidade para todos. Isso não é, meramente, um jargão. O mundo está ameaçado, não somente pelas agressões contra a natureza e o ambiente. Estamos, igualmente, preocupados com o aumento das violações da dignidade humana. Defrontamo-nos com mais e mais casos de vida sob o medo, o ódio e a violação dos princípios básicos, sobre os quais se assenta a civilização. (D'Ambrosio, 1993, p. 31).

Essa preocupação é foco do impactante editorial do eminente cientista britânico Martin Rees para um número recente da revista *Science*:

«As principais ameaças à existência sustentável da humanidade agora vêm de pessoas, não da natureza. Choques ecológicos que degradam irreversivelmente a biosfera podem ser desencadeados pelas exigências de um crescimento insustentável da população do mundo. A rápida disseminação de pandemias pode causar estragos nas megacidades do mundo em desenvolvimento. E as tensões políticas serão provavelmente decorrentes da escassez de recursos, agravada pelas alterações climáticas. Igualmente preocupantes são as ameaças imponderáveis resultantes das poderosas novas cyber- bio- e nanotecnologias, pois estamos entrando em uma era na qual alguns indivíduos poderiam, por meio de erro ou terror, provocar uma ruptura social irreversível.» (Rees 2013)

A importância da matemática como um conhecimento que pode ser orientado para evitar o colapso da civilização é indiscutível. É amplamente reconhecido pelos historiadores que a civilização mundial está ancorada na matemática. Ninguém discorda que a matemática é a espinha dorsal do mundo moderno por vários motivos: sua importância nas ciências e na tecnologia; sua fundamentação das teorias e práticas econômicas e financeiras; sua influência nas artes. Mas sobretudo por servir de base ao comportamento cotidiana-

no, regulamentando a ocupação de espaço e organizando a vivência do nosso dia-a-dia. Mikhail Gromov, um dos mais destacados matemáticos atuais, detentor do Prêmio Abel (que é o equivalente a um Prêmio Nobel de Matemática), fez, em uma entrevista de 2010, a seguinte afirmação:

«A Terra vai ficar sem os recursos básicos, e não podemos prever o que vai acontecer depois disso. Vamos ficar sem água, ar, solo, metais raros, para não falar do petróleo. Tudo vai, essencialmente, chegar ao fim dentro de cinquenta anos. O que vai acontecer depois disso? Estou com medo. Tudo pode ir bem se encontrarmos soluções, mas se não, então tudo pode chegar muito rapidamente ao fim! A Matemática poderá ajudar a resolver o problema, mas se não formos bem sucedidos, não haverá mais qualquer matemática, estou com medo!» (Mikhail Gromov, 2010).

Acredito que a preocupação de Gromov e de vários outros matemáticos de grande prestígio influenciaram a IMU/*International Mathematical Union* a criar o projeto *Mathematics of Planet Earth 2013*, imediatamente apoiado em Portugal pela Associação de Professores de Matemática e pela Sociedade Portuguesa de Matemática.^[3]

Uma visão crítica da História, não simplesmente um exercício de *mea culpa*, pode nos ajudar a reconhecer quando e onde a matemática torna-se tão próxima à sociedade, além de influenciar a ideia de progresso, que nos levou à atual Civilização Mundial. Tento entender as relações da Matemática com guerras e destruição, a fim de propor o que poderíamos chamar de Ética da Matemática, tema sintetizado em meu capítulo sobre *Nonkilling Mathematics* no livro *Toward a Nonkilling Paradigm* (D'Ambrosio 2009).

O PROGRAMA ETNOMATEMÁTICA

Em vários de meus trabalhos tenho proposto um novo pensar em educação, que vai além das especificidades das disciplinas, que tem como foco a preocupação mais urgente de ensinar as várias disciplinas do currículo com objetivo de justiça social, entendida no sentido amplo de alcançar o bem-estar humano, que compreende os componentes básicos de uma vida com liberdade, com escolha de estilo de vida e de experiências espirituais, com boas relações sociais, segurança e tranquilidade, boa saúde e bem-estar físico. Esse novo pensar a educação com objetivos tão amplos, que vai além das especificidades das disciplinas, só pode se realizar se subordinarmos nossa ação pedagógica a uma ética maior ancorada em três vertentes: 1. respeito pelo outro com todas as suas diferenças; 2. solidariedade com o outro, reconhecendo sua essencialidade; 3. cooperação com o outro, reconhecendo que sozinhos não podemos dar conta de lidar com situações e problemas globais.

O Programa Etnomatemática é um programa de pesquisa em história e filosofia da matemática, com importantes implicações pedagógicas, que procura reconhecer relações entre o teor da disciplina e questões sociais, ambientais e mesmo espirituais maiores. A estratégia maior da pesquisa do Programa Etnomatemática é recuperar idéias matemáticas em narrativas orais e escritas, algumas esquecidas, perdidas ou reprimidas, e outras implícitas em contos folclóricos, na mitologia e na ficção.

Por exemplo, em (D'Ambrosio 2010) reflito sobre a narrativa do episódio do dilúvio ordenado por Enlil para eliminar a espécie humana, e mostro como o deus Ea ensina Uta-Napishtim a construir uma nau para salvar a ele, sua família e um casal de cada espécie. Essa narrativa é parte do *Épico de Gilgamesh*, provavelmente a obra literária mais antiga da qual se tem registro. Nesse episódio, as instruções do deus Ea estão descritas em linguagem matemática, o que pode ser considerado o mais antigo texto matemático da Antiguidade do Ocidente e Oriente Próximo. Fica muito claro que a matemática é uma linguagem necessária, inclusive adotada pelos deuses, para descrever, analisar e explicar situações e para resolver problemas do cotidiano. A construção da nau é retomada na Bíblia Judaica, no episódio da sobrevivência de Noé ao dilúvio universal. Analisando a história da matemática, passando por Pitágoras e chegando aos dias de hoje, são evidentes as relações de matemática com as religiões, de fato com a espiritualidade no sentido amplo. Essas relações são estudadas na cuidadosa pesquisa conduzida por cerca de dez anos pelo matemático Klaus G. Witz (2007), na qual investiga influências e expectativas religiosas de futuros pesquisadores matemáticos.

O Programa Etnomatemática é um programa de pesquisa que teve sua origem na busca de entender o fazer e o saber matemático de culturas não originados das europeias e de classes populares, muitas marginalizadas, numa mesma sociedade, onde classes diferentes se encontram e há uma dinâmica de encontro de saberes e fazeres dessas classes. Faz parte desse programa de pesquisa entender o intercultural a dinâmica da evolução de fazeres e saberes que se encontram, mas somos igualmente levados a questionar o intra-cultural, numa mesma sociedade. O intra-cultural é o objetivo de uma linha historiográfica que procura recuperar o conhecimento e comportamento da «invisible society», geralmente não disponível nos acervos acadêmicos.

A história nos mostra que em todos os tempos, a cultura do conquistador e do colonizador evoluem a partir da dinâmica do encontro. Muito antes do polêmico afro-centrismo, que polarizou historiadores da ciência e da matemática a partir da publicação do livro *Black Athena*, por Mi-

chael Polányi, historiadores da matemática já reconheciam que

«[A ciência helênica] teve seu nascimento na terra dos Faraós de onde os filósofos, que ali iam se instruir com os sacerdotes egípcios, trouxeram os princípios elementares.» (Boyer 1900; p.9)

Ainda mais explícita, agora fazendo inclusive um apelo para a educação, é a observação do destacado algebrista japonês Yukio Akizuki:

«As filosofias e as religiões do Oriente são de natureza muito distinta daquelas do Ocidente. Eu posso, portanto, imaginar que podem também existir diferentes modos de pensar mesmo em Matemática. Portanto, eu penso que não devemos nos limitar a aplicar diretamente os métodos que são atualmente considerados na Europa e na América [i.e. USA] como os melhores, mas deveríamos estudar Educação Matemática específica para a Ásia. Tal estudo poderia se mostrar de interesse e valor para o Ocidente como também para o Oriente.» (Akizuki 1960).

O encontro cultural assim reconhecido, que é essencial na evolução do conhecimento, não estava nas prioridades coloniais, bem como não foi contemplado como prioridade da era pós-colonial.

O Programa Etnomatemática não se esgota no entender o conhecimento [saber e fazer] matemático das culturas periféricas. Procura entender o ciclo da geração, organização intelectual, organização social e difusão desse conhecimento em todas as civilizações e culturas. No encontro de culturas há uma importante dinâmica de adaptação e reformulação acompanhando todo esse ciclo, inclusive a dinâmica cultural de encontros [de indivíduos e de grupos]. Uma exposição ampla do Programa Etnomatemática está na sequência de meus livros (D'Ambrosio 1990) e (D'Ambrosio 2001).

Por que Etnomatemática? Poderíamos falar em Etnociência, um campo muito intenso e fértil de estudos, ou mesmo Etnofilosofia, como é bem discutido pelo antropólogo Gary Urton (1997). A palavra etnomatemática sugere o estudo da matemática própria a uma etnia, o que é inadequado, pois matemática, como a entendemos na concepção acadêmica, é própria da civilização que se desenvolveu, desde a antiguidade, a partir da dinâmica de encontros culturais na região do Mar Mediterrâneo, com predomínio da Antiguidade Greco-Romana, continuada pelo Cristianismo e pelo Islamismo. Matemática, bem como as demais disciplinas, são categorias que resultam desses encontros. A categorização do conhecimento em disciplinas é um tema fascinante, o que é muito bem discutido por (Lloyd 2009), ao fazer estudos comparativos entre Europa e China.

Naturalmente, um processo semelhante ocorre em outras regiões do planeta, aproximadamente ao mesmo tempo. A linha do tempo da evolução das civilizações é, com

variações não muito grandes, a mesma. Mais uma evidência que as espécies *homo* evoluíram ao mesmo tempo, em todo o planeta, sempre em resposta a condições ambientais específicas e sujeitas à dinâmica dos encontros culturais. Discuto a essência da evolução das espécies *homo* como uma única espécie a partir da questão «o que é vida?» num trabalho recente (D'Ambrosio 2012).

O Programa Etnomatemática é esse programa extremamente ambicioso, em permanente evolução, e que depende da colaboração de várias especialidades. Uma síntese da base desse programa está num pequeno livro/guia que publiquei recentemente (D'Ambrosio 2011). Um dos resultados que se espera é entender a Matemática, bem como as demais disciplinas, e formular algumas propostas para educação.

A explicação que eu dou para adotar o nome Programa Etnomatemática para um enfoque tão abrangente aos estudos de história e de filosofia está na própria construção do termo. Insisto em esclarecer que minha concepção do Programa Etnomatemática difere de estudos de etnomatemática que visam identificar manifestações matemáticas nas culturas periféricas, tomando como referência a matemática ocidental. O Programa Etnomatemática tem como referências as categorias próprias de cada cultura, reconhecendo que é próprio da espécie humana a satisfação de pulsões de sobrevivência e de transcendência, absolutamente integrados como numa relação de simbiose (como discuto em D'Ambrosio 2012).

A satisfação do pulsão integrado de sobrevivência e transcendência leva o ser humano a desenvolver modos, maneiras, estilos de explicar, de entender e aprender, e de lidar com a realidade perceptível.

O pensamento abstrato, próprio de cada indivíduo, é uma elaboração de representações da realidade e, graças à comunicação, é compartilhado, dando origem ao que chamamos cultura. Os instrumentos [materiais e intelectuais] essenciais para essa elaboração incluem, dentre outros, sistemas de observação, de comparação e classificação, de ordenação, de quantificação e mensuração, de inferência, e da linguagem, que permitem descrever e elaborar, comunicar e socializar essas categorias universais de conhecimento e comportamento humanos, próprios da racionalidade das espécies *homo*. O Programa Etnomatemática tem como objetivo entender essas categorias em distintos ambientes.

A exposição acima sintetiza a motivação teórica que serve de base a um programa de pesquisa sobre a geração, organização intelectual, organização social e difusão do conhecimento. Na linguagem acadêmica, poder-se-ia dizer que se trata de um programa interdisciplinar, abarcando o que

constitui o domínio das chamadas ciências da cognição, da epistemologia, da história, da sociologia e da difusão.

O Programa Etnomatemática assume que na sua aventura enquanto espécie planetária, o homem (espécie *homo sapiens sapiens*), bem como as demais espécies que a precederam, os vários homínidos reconhecidos desde há 5 ou 6 milhões de anos antes do presente, tem seu comportamento alimentado pela aquisição de conhecimento, de fazer(es) e de saber(es) que lhes permitem entender e lidar com fatos e fenômenos próprios do contexto natural, social e cultural, explicar esses fatos e fenômenos e dar resposta a problemas e situações distintas que se apresentam no dia-a-dia. Em outros termos, de sobreviver, dando essas respostas, mas também de ir além da sobrevivência, isto é, de transcender essas respostas na busca de explicações para elas e para fatos e fenômenos em geral.

Sobreviver e transcender recorre a maneiras, modos, técnicas e mesmo artes para explicar, conhecer, entender, lidar com e conviver com a realidade natural e sociocultural na qual ele, homem, está inserido.

A palavra etnomatemática não é nova. Ela aparece, desde os primeiros anos do século XX, assim como aparecem etnobotânica, etnomusicologia e mesmo etnopsiquiatria, sempre em trabalhos de natureza etnográfica, pesquisa das populações indígenas, e também com vistas a aplicações no ensino dessas populações. Essa utilização da palavra etnomatemática, muito a gosto de antropólogos, se refere ao que é identificado como «matemática de diferentes culturas». É óbvio que tal conceituação é inapropriada. Matemática é uma categoria de conhecimento típica das civilizações que se desenvolveram a partir da Antiguidade Grega. Outras civilizações não desenvolveram matemática. Desenvolveram, sim, estilos de observar, de classificar, de ordenar, de quantificar, de mensurar, de inferir, que são categorias universais de conhecimento e comportamento humanos, próprios da racionalidade das espécies *homo*, todas descritas e elaboradas pela linguagem. Minha conceituação da palavra etnomatemática como etno+matemá+tica é, de fato, um neologismo.

Naturalmente, em todas as culturas e em todos os tempos, o conhecimento é gerado por indivíduos e povos que têm, ao longo de suas existências e ao longo da história, criado e desenvolvido técnicas de reflexão, de observação, e habilidades (artes, técnicas, *techné* ≈ ticas) para explicar, entender, conhecer, aprender para saber e fazer como resposta a necessidades de sobrevivência e de transcendência (≈ *matemá*), em ambientes naturais, sociais e culturais mais diversos (≈ *etnos*). Desenvolveram, simultaneamente, os instrumentos teóricos associados a essas técnicas e habilidades. Daí chamarmos o exposto acima de Programa Etnomatemática.

O nome sugere o corpus de conhecimento reconhecido academicamente como Matemática. De fato, em todas as culturas encontramos manifestações relacionadas e muitas vezes coincidentes com o que hoje se chama Matemática, como por exemplo processos de observação, de classificação, de ordenação, de quantificação, de mensuração, de inferência, geralmente mescladas ou dificilmente distinguíveis entre si, e muitas vezes direcionados a áreas (disciplinas) que na cultura acadêmica chamamos Arte, Religião, Música, Técnicas, Ciências. Em todos os tempos e em todas as culturas, Matemática, Artes, Religião, Música, Técnicas, Ciências foram desenvolvidas, a partir de representações da realidade sensível, com a finalidade de explicar, de conhecer, de aprender, de saber/fazer e de prever o futuro (artes divinatórias). Todas aparecem, num primeiro estágio da história da humanidade e da vida de cada um de nós, como formas de conhecimento indistinguíveis, na verdade mescladas. Devo esclarecer que quando falo em representações da realidade sensível, vou muito além do que é perceptível pelos sentidos. Incluo o imaginário, fantasias e sonhos, e uma realidade própria do esquizóide. É na realidade, na dimensão do indivíduo, que ele gera as suas representações.

O PROGRAMA ETNOMATEMÁTICA E A EDUCAÇÃO ATUAL

Estamos vivendo um período em que os meios de captar informação e o processamento da informação de cada indivíduo encontram nas comunicações e na informática instrumentos auxiliares de alcance inimaginável em outros tempos. A interação entre indivíduos também encontra, na teleinformática, um grande potencial, ainda difícil de se aquilatar, de gerar ações comuns. Nota-se em alguns casos o predomínio de uma forma sobre outra, algumas vezes a substituição de uma forma por outra e mesmo a supressão e a eliminação total de alguma forma, mas na maioria dos casos o resultado é a geração de novas formas culturais, identificadas com a modernidade. Ainda dominadas pelas tensões emocionais, as relações entre indivíduos de uma mesma cultura (intraculturais) e, sobretudo, as relações entre indivíduos de culturas distintas (interculturais) representam o potencial criativo da espécie. Assim como a biodiversidade representa o caminho para o surgimento de novas espécies, na diversidade cultural reside o potencial criativo da humanidade. As conseqüências dessas mudanças na formação de novas gerações exige reconceituar a educação. (D'Ambrosio 2012a).

A pluralidade dos meios de comunicação de massa, facilitada pelos transportes, levou as relações interculturais a dimensões verdadeiramente planetárias. Inicia-se assim uma nova era, que abre enormes possibilidades de comportamento e de conhecimento planetários, com resultados sem precedentes para o entendimento e harmonia de toda a humanidade.

Tem havido o reconhecimento da importância das relações interculturais. Mas lamentavelmente ainda há relutância no reconhecimento das relações intraculturais na educação. Ainda se insiste em colocar crianças em anos de escolaridade de acordo com a idade, em oferecer o mesmo currículo num mesmo ano, chegando ao absurdo de se propor currículos nacionais. E ainda ao maior absurdo de se avaliar grupos de indivíduos com testes padronizados. Trata-se efetivamente de uma tentativa de pasteurizar as novas gerações!

Não se pode pretender a homogeneização biológica ou cultural da espécie, mas sim a convivência harmoniosa dos diferentes, através de uma ética de respeito mútuo, de solidariedade e de cooperação.

Naturalmente, sempre existiram maneiras diferentes de explicar e de entender, de lidar e conviver com a realidade. Agora, graças aos novos meios de comunicação e transporte, essas diferenças serão notadas com maior evidência, criando a necessidade de um comportamento que transcenda mesmo as novas formas culturais. Eventualmente, o tão desejado livre arbítrio, próprio de ser [verbo] humano, poderá se manifestar num modelo de transculturalidade que permitirá que cada ser [substantivo] humano atinja a sua plenitude.

Um modelo adequado para se facilitar esse novo estágio na evolução da nossa espécie é a chamada Educação Multicultural, que vem se impondo nos sistemas educacionais de todo o mundo.

Dentre os vários questionamentos que levam à preservação de identidades nacionais, muitas se referem ao conceito de conhecimento e às práticas associadas a ele. Talvez a mais importante a destacar seja a percepção de uma dicotomia entre saber e fazer, própria dos paradigmas da ciência moderna iniciada por Galileu, Descartes, Newton e outros, e que prevalece no mundo chamado «civilizado».

A ciência moderna surgiu, praticamente, ao mesmo tempo em que se deram as grandes navegações, que resultaram na conquista e na colonização, e na imposição do cristianismo a todo o planeta. A ciência moderna, originada das culturas mediterrâneas e substrato da eficiente e fascinante tecnologia moderna, foi logo identificada como pro-

tótipo de uma forma de conhecimento racional. Definiram-se, assim, a partir das nações centrais, conceituações estruturadas e dicotômicas do saber [conhecimento] e do fazer [habilidades].

É fundamental o reconhecimento de uma variedade de estilos de aprendizagem, que implica o desenvolvimento de novas metodologias, e a subordinação dos conteúdos programáticos à diversidade cultural.

Essencialmente, essas considerações determinam uma enorme flexibilidade tanto na seleção de conteúdos quanto na metodologia.

A disciplina denominada Matemática é, na verdade, uma Etnomatemática que se originou e se desenvolveu na Europa, tendo recebido importantes contribuições das civilizações do Oriente e da África, e que chegou à forma atual nos séculos XVI e XVII. A partir de então, nessa forma estruturada, foi levada e imposta a todo o mundo. Hoje, essa matemática adquire um caráter de universalidade, sobretudo devido ao predomínio da ciência e tecnologia modernas, que foram desenvolvidas a partir do século XVII na Europa.

A DIMENSÃO POLÍTICA DO PROGRAMA ETNOMATEMÁTICA

Naturalmente, há um importante componente político nessas reflexões. Apesar de muitos dizerem que isso é jargão ultrapassado de esquerda, é claro que continuam a existir as classes dominantes e subordinadas, tanto nos países centrais quanto nos periféricos.

Faz sentido, portanto, falarmos de uma «matemática dominante», que é um instrumento desenvolvido nos países centrais e muitas vezes utilizado como instrumento de dominação. Essa matemática e os que a dominam se apresentam com postura de superioridade, com o poder de deslocar e mesmo eliminar a «matemática do dia-a-dia». O mesmo se dá com outras formas culturais. Particularmente interessantes são os estudos de Basil Bernstein sobre a linguagem. São conhecidas inúmeras situações ligadas ao comportamento, à medicina, à arte e à religião. Todas essas manifestações são referidas como cultura popular.

A cultura popular, embora seja viva e praticada, é muitas vezes ignorada, menosprezada, rejeitada, reprimida e, certamente, diminuída. Isto tem como efeito desencorajar e até eliminar o povo como produtor e mesmo como entidade cultural.

Isso não é menos verdade com a Matemática. Em particular na Geometria e na Aritmética se notam violentas con-

tradições. Por exemplo, a geometria do povo, dos balões e dos papagaios, é colorida. A geometria teórica, desde sua origem grega, eliminou a cor. Muitos leitores a essa altura estarão confusos. Estarão dizendo: mas o que isso tem a ver com Matemática? Papagaios e balões? Cores?

Tem tudo a ver, pois são justamente essas as primeiras e mais notáveis experiências geométricas. E, todos concordam, que a reaproximação de Arte e Geometria não pode ser alcançada sem o mediador cor. Na Aritmética, o atributo do número na quantificação é essencial. Duas laranjas e dois cavalos são «dois» distintos. Chegar ao «dois» sem qualificativo, abstrato, assim como à Geometria sem cores, é o ponto crítico na elaboração de uma Matemática teórica.

O cuidado com a passagem do concreto para o abstrato é fundamental na Educação. Trabalhar adequadamente esse momento talvez sintetize tudo que há de importante nos programas de Matemática Elementar. O resto do que constitui os programas são técnicas que pouco a pouco vão se tornando interessantes e necessárias para uns, e menos interessantes e necessárias para outros.

O que justifica o papel central das idéias matemáticas em todas as civilizações [etnomatemáticas] é o fato de ela fornecer os instrumentos intelectuais para lidar com situações novas e definir estratégias de ação. Portanto a etnomatemática do indígena serve, é eficiente e adequada para as coisas daquele contexto cultural, naquela sociedade. Não há porque substituí-la. A etnomatemática do branco serve para outras coisas, igualmente muito importantes, propostas pela sociedade moderna e não há como ignorá-la. Pretender que uma seja mais eficiente, mais rigorosa, enfim melhor que a outra é, se removida do contexto, uma questão falsa e falsificadora.

O domínio de duas etnomatemáticas, e possivelmente de outras, oferece maiores possibilidades de explicações, de entendimentos, de manejo de situações novas, de resolução de problemas. É exatamente assim que se faz boa pesquisa matemática — e na verdade pesquisa em qualquer outro campo do conhecimento. O acesso a um maior número de instrumentos e de técnicas intelectuais dá, quando devidamente contextualizados, muito maior capacidade de enfrentar situações e problemas novos, de modelar adequadamente uma situação real para, com esses instrumentos, chegar a uma possível solução ou curso de ação.

Isto é aprendizagem por excelência, que é a capacidade de explicar, de apreender e compreender, de enfrentar, criticamente, situações novas. Aprender não é o mero domínio de técnicas, habilidades e nem a memorização de algumas explicações e teorias.

A adoção de uma nova postura educacional é a busca de um novo paradigma de educação que substitua o já desgastado ensino → aprendizagem, que é baseado numa relação obsoleta de causa → efeito.

Procura-se uma educação que estimule o desenvolvimento de criatividade desinibida, conduzindo a novas formas de relações interculturais e intraculturais. Essas relações caracterizam a educação de massas e proporcionam o espaço adequado para preservar a diversidade e eliminar a desigualdade discriminatória, dando origem a uma nova organização da sociedade. Fazer da Matemática uma disciplina que preserve a diversidade e elimine a desigualdade discriminatória é a proposta maior de uma Matemática Humanística. A Etnomatemática tem essa característica.

Notas

- 1 *Third International Congress of Mathematical Education.*
- 2 *North American Chapter of the Psychology of Mathematics Education.*
- 3 *Mathematics of Planet Earth 2013, Educação e Matemática*, Setembro/Outubro 2012, pp- 26–31.

Referências

- Akizuki 1960: Yukio Akizuki: Proposal to I.C.M.I., *L'Enseignement mathématique*, t.V, fasc.4, 1960; pp. 288–289.
- Boyer 1900: J.Boyer: *Histoire des Mathématiques*, Gauthier-Villars, Paris, 1900; p. 9.
- D'Ambrosio 1976: Ubiratan D'Ambrosio: «Report of the B-3 Section on 'Overall Goals and Objectives for Mathematics Teaching (Why Do We Teach Mathematics?)» in *Proceedings of the Third International Congress on Mathematical Education*, edited by Hermann Athen and Heinz Kuntle, pp. 221–30. Karlsruhe, Germany: Zentralblatt für Didaktik der Mathematik, 1976.
- D'Ambrosio 1990: Ubiratan D'Ambrosio: *Etnomatemática. Arte ou Técnica de Explicar e Conhecer*, Editora Ática, São Paulo, 1990.
- D'Ambrosio 1993: Ubiratan D'Ambrosio: Diversity and Equity: An Ethical Behavior. in *Proceedings of the 15th Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, edited by Joanne R. Becker and Barbara J. Pence, pp. 31–37. San José, Calif.: The Center for Mathematics and Computer Science, San José State University, 1993. (ERIC No. ED372917)
- D'Ambrosio 2001: Ubiratan D'Ambrosio: *Etnomatemática. Elo entre as tradições e a modernidade*, Autêntica Editora, Belo Horizonte, 2001.
- D'Ambrosio 2009: Ubiratan D'Ambrosio: Nonkilling Mathematics, *Toward a Nonkilling Paradigm*, edited by Joám Evans Pim, Center for Global Nonkilling, Honolulu, 2009; pp.239–268 (www.nonkilling.org).
- D'Ambrosio 2010: Ubiratan D'Ambrosio: From Ea, through Pythagoras, to Avatar: Different Setting for Mathematics, *Mathematics in Different Settings*, Pinto, M.M.F. & Kawasaki, T.F. (eds.) *Proceedings of the 34th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education/PME* (04 volumes), Belo Horizonte, MG, Brazil, 2010; vol. 1 pp. 1–20.
- D'Ambrosio 2011: Ubiratan D'Ambrosio: *Uma Síntese Sociocultural da História da Matemática*, PROEM Editora, São Paulo, 2011
- D'Ambrosio 2012: Ubiratan D'Ambrosio: The Program Ethnomathematics: the theoretical basis and dynamics of cultural encounters, *Cosmópolis. A Review of Cosmopolitics* (Haute École de Bruxelles), 2012, n° 3–4, pp.13–41.
- D'Ambrosio 2012a : Ubiratan D'Ambrosio: *Educação para uma Sociedade em Transição*, EUFRN, Natal, 2012.
- Lloyd 2009: G. E. R. Lloyd: *Disciplines in the Making: Cross-cultural Perspectives on Elites, Learning, and Innovation*. Oxford/ New York: Oxford University Press, 2009.
- Rees 2013: Martin Rees: Editorial, *Science*, 08 March 2013, p. 1123.
- Urton 1997: Gary Urton: *The Social Life of Numbers. A Quechua Ontology of Numbers and Philosophy of Arithmetic*, University of Texas Press, Austin, 1997.
- Witz 2007: Klaus G. Witz: *Spiritual aspirations connected with mathematics: the experience of American University students*, Lewiston: The Edwin Mellen Press, 2007.

UBIRATAN D'AMBROSIO

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO